

Р. П. Исаева, М. К. Мурзаева

**КОРЕНАСЫЩЕННОСТЬ ПОЧВЫ  
В ЕЛОВО-ЛИСТВЕННЫХ МОЛОДНЯКАХ  
И ИЗМЕНЕНИЕ ЕЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ  
РУБОК УХОДА**

---

В лесоводственных исследованиях при изучении взаимовлияния различных древесных пород в равной мере нужно учитывать массу, строение и развитие их надземных и подземных частей. Изучению корневых систем древесных пород в последние десятилетия стали уделять значительное внимание [1—6]. На Урале подобных исследований выполнено мало [7]. Тем не менее анализ характера формирования корневых систем, площади питания деревьев дал бы возможность более полно оценить проводимые лесохозяйственные мероприятия, и в частности рубки ухода.

Цель нашей работы — изучение изменения массы корней различных древесных пород под влиянием рубок ухода в смешанных хвойно-лиственных молодняках. Исследования проводили в 1975 г. в равнинных (Пермская обл.) и горных (Свердловская обл.) темнохвойных лесах, в наиболее распространенных разнотравных и разнотравно-зеленомошниковых ельниках. Объектами служили опытные участки рубок ухода, заложенные нами в 1960 г. в елово-осиновых молодняках на четырех- и тринадцатилетних вырубках (Добрянский лесхоз), и в 1969 г. в елово-березовых молодняках девятнадцатилетнего возраста (Староуткинский лесхоз). На этих участках 15 и 6 лет назад осветляли еловый подрост, вырубали мягколиственные породы на одних секциях полностью, на других — в пределах 75, 50—55 и 20—33% по числу стволов. На каждом участке оставляли контрольные секции без ухода. В табл. 1 дана краткая характеристика этих объектов.

При изучении корневых систем применяли метод монолита [8]. На каждой секции закладывали по четыре траншеи 50×50 и глубиной 30 см. Из траншеи выбирали все корни по слоям 0—10, 10—20 и 20—30 см. Корни разбирали по породам и по фракциям диаметром ме-

Таблица 1. Состав и густота древостоев на секциях через 15 и 6 лет после лесоводственного ухода различной интенсивности

Показатели	Секции			
	I	II	III	IV
Добрянский лесхоз				
Степень удаления лиственных при уходе в 1960 г., %	100 100	53 55	20 33	Контроль Контроль
По наблюдениям 1975 г.: состав молодняка	4Е1П30с1Б1Лп 7Е3ПедБ	2Е2П40с2Б 80с2Е+П	4Б40с1Е1П 80с2Е+П	70с1Лп2Е+П 90с1ЕедП
густота, тыс. экз./га	7,3 5,8	16,4 9,6	21,5 10,6	18,9 10,3
Староуткинский лесхоз (опытный участок)				
Степень удаления лиственных при уходе в 1969 г., %	75	50	25	Контроль
По наблюдениям 1975 г.: состав древостоя	3Е1П5Б1Р	4Е1П3Б1Лп1Р	8Б2Е+П	8Б2ЕедП
густота, тыс. экз/га	7,6	6,8	11,7	7,9

Примечание. В числителе — данные по опытному участку 1, в знаменателе — по опытному участку 2.

**Таблица 2. Масса корней и хвойных лиственных пород на опытном участке 3 в типе леса ельник разнотравно-зеленомошниковый**

Номера секций	Степень изреживания лиственных пород при уходе, %	Диаметр корней, мм	Вес корней в свежем состоянии, т/га		
			общий	ели	березы
I	75	До 3	1,72	1,47	0,25
		Больше 3	8,25	8,00	0,25
		Итого	9,97	9,47	0,50
II	50	До 3	5,77	1,75	4,02
		Больше 3	6,84	4,14	2,70
		Итого	12,61	5,89	6,72
III	25	До 3	5,78	0,80	4,98
		Больше 3	7,61	0,62	6,99
		Итого	13,39	1,42	11,97
IV	Контроль	До 3	5,76	0,70	5,06
		Больше 3	8,85	0,97	7,88
		Итого	14,61	1,67	12,94

нее 3 мм (физиологически деятельные) и более 3 мм (скелетные). Их складывали в полиэтиленовые мешочки, отмывали, подсушивали и взвешивали в свежем состоянии. Всего было заложено 48 траншей, взвешено 508 образцов корней.

Полученные на трех опытных участках данные по массе корней в слое почвы глубиной 30 см после рубок ухода различной интенсивности приведены в табл. 2 и 3. Судя по контрольным секциям, где лесоводственный уход не проводили, в смешанных елово-осиновых и елово-березовых молодняках состава 8—9Л 2—1Хв в возрасте 20, 25 и 30 лет общий вес корней составляет соответственно 12,66, 14,61 и 16,59 т/га. Рубки ухода различной интенсивности обусловили различия в развитии корневых систем древесных пород, их массе. В первые годы после ухода происходило уменьшение подземной фитомассы за счет лиственной части. Это видно из табл. 2, где приведены данные наблюдений в горных условиях спустя 6 лет после осветления ели в елово-березовых молодняках в ельнике разнотравно-зеленомошниковом. На секциях при интенсивности изреживания 25, 50 и 75% от

**Таблица 3. Масса корней хвойных и лиственных пород в типе леса ельник разнотравный**

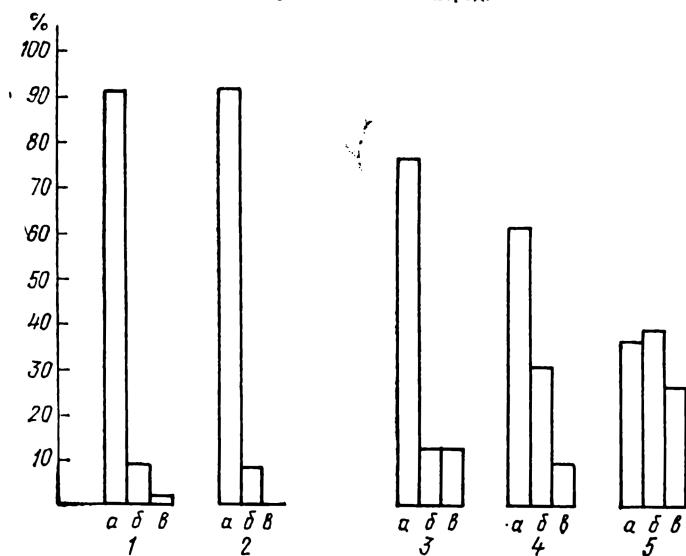
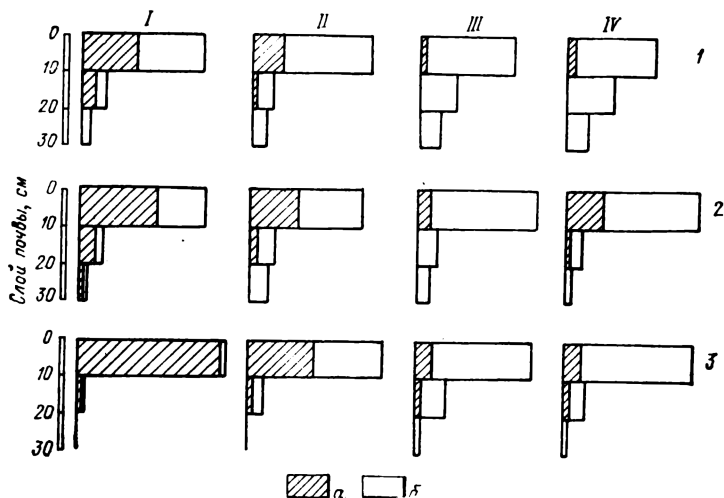
Степень изрежи- вания листвен- ных пород при уходе, %	Диаметр корней, мм	Вес корней в свежем состоянии, т/га		
		всего	ели	осины
Опытный участок № 1				
100	До 3	4,28	1,63	2,66
	Больше 3	8,35	3,85	4,50
	Итого	12,63	5,48	7,16
53	До 3	6,14	1,34	4,80
	Больше 3	7,42	1,41	6,01
	Итого	13,56	2,75	10,81
20	До 3	5,96	0,26	5,70
	Больше 3	10,53	0,11	10,42
	Итого	16,49	0,37	16,12
Контроль	До 3	4,18	0,12	4,06
	Больше 3	8,48	0,08	8,40
	Итого	12,66	0,20	12,46
Опытный участок 2				
100	До 3	5,86	4,60	1,26
	Больше 3	9,23	4,56	4,67
	Итого	15,09	9,16	5,93
55	До 3	6,90	2,40	4,50
	Больше 3	11,90	3,97	7,93
	Итого	18,80	6,37	12,43
33	До 3	5,86	0,88	4,98
	Больше 3	13,67	0,47	13,20
	Итого	19,53	1,35	18,18
Контроль	До 3	6,28	2,36	3,92
	Больше 3	10,31	1,56	8,75
	Итого	16,59	3,92	12,67

общего числа деревьев общая корненасыщенность почвы снизилась по сравнению с контролем соответственно на 9, 14 и 32%. Причем чем больше деревьев лиственных пород убирают из верхнего полога, чем интенсивнее освещают ель, тем в большей мере возрастает удельный вес корней ели. Отношение веса корней хвойных пород к лиственным на IV и III секциях составляет 1:9, на II — 5:5, на I — 9:1. Из общей массы корней хвойных пород 92—100% приходится на ель, из лиственных 97 —

100% — на березу. Обращает на себя внимание уменьшение с интенсивностью изреживания древостоев деятельных корней ели (в 1,4—2,2 раза), что объясняется энергичным их ростом по диаметру после рубки ухода. Корнеобитаемый слой почвы на рассматриваемом участке составляет около 30 см. Под влиянием рубок ухода произошло некоторое перераспределение массы корней по почвенному профилю. На секциях со слабым изреживанием древостоев и контрольной 78—85% массы всех корней сосредоточено в слое почвы глубиной 0—10 см, 14—20% — в слое 10—20 и 2% — в слое 20—30 см. Корни ели на всех секциях почти полностью размещены в лесной подстилке и верхнем слое глубиной 10 см. По мере возрастания интенсивности рубки с увеличением площади питания оставшихся деревьев корни не только ели, но и березы концентрируются (90—98%) в верхнем слое почвы глубиной 0—10 см (рис. 1).

Исследованиями в равнинных ельниках на опытных участках 1 и 2 в типе леса ельник разнотравный установлено, что корни хвойных пород в молодняках на 97% представлены елью, лиственных — на 90% осиной. Здесь, как в горных условиях (опытный участок 3), корнеобитаемый слой почвы составляет 30 см. Однако распределение корней по почвенным слоям несколько иное, они проникают на относительно большую глубину. Если на участке 3 в верхнем слое глубиной 0—10 см сосредоточено 78—98% общей массы корней, то в равнинных условиях этот процент уменьшается до 58—83%. В слое глубиной 10—20 см было зафиксировано 2—20% общего веса корней (по сравнению с 10—31% на участке 3), а в слое 20—30 — 2—13% против 1—2% на участке 3. В нижнем слое встречались даже корни ели, но преимущественно мелкие, диаметром меньше 3 мм. Отмечены различия в формировании корневых систем основных лесобразующих пород: ели, пихты, березы, осины и липы. Корни ели и пихты заселяют лесную подстилку и верхний слой почвы глубиной — 10 см. Корни березы и осины проникают несколько глубже, но береза насыщает в основном слой почвы глубиной 10 см, а осина — 20 см, корни липы равномерно заселяют весь корнеобитаемый слой (рис. 2).

На секциях с различной степенью изреживания древостоев общая корненасыщенность почвы сравнительно



**Таблица 4. Зависимость между весом корней ели и степенью изреживания лиственных пород через 15 лет после лесоводственного ухода в смешанных елово-осиновых молодняках**

№ участка	Корреляционное отношение между признаками	Оценка дисперсии			Критерий Фишера		
		общая	фактори- альная	случайная	вычис- ленный	табличный при порогах	
						95	99
1	0,85	0,07	0,22	0,02	11,0	3,6	6,2
2	0,92	0,12	0,52	0,03	17,4	3,5	6,0

одинакова. Вес корней всех пород в слое почвы глубиной 30 см на опытном участке 1 варьировал в пределах от 12,63 до 16,49, а на участке 2 — от 15,09 до 19,53 т/га. По-видимому, через 15 лет после рубок ухода почва вновь насыщается разросшимися корнями до определенного оптимального уровня, соответствующего той или иной возрастной стадии рассматриваемого древостоя. Однако анализ весового соотношения корней по породам на различных секциях свидетельствует об изменениях, которые внесены в формирование корневых систем рубками ухода. Изменения произошли в основном на секциях с интенсивным изреживанием лиственных пород (53—100%). При слабом уходе (20—33%) удельное участие корней хвойных и лиственных пород осталось таким же, как и на контроле. Например, в смешанных молодняках двадцатилетнего возраста процентное соотношение корней ели и осины составило на контрольных секциях и с 20%-ным изреживанием — 2:98, с 53%-ным — 20:80, а при сплошном удалении лиственных пород — 45:55%. В тринадцатилетних молодняках (опытный участок 2) на секциях, где убирали 55—100% лиственных деревьев, по сравнению с контролем и секциями со слабым уходом удельный вес корней ели возрос соответственно на 19 и 43%. О существенном влиянии интенсивности рубок ухода на подземную фитомассу хвойных пород свидетельствуют данные табл. 4.

На секциях с проведенным лесоводственным уходом, как и на участке в горных условиях, наблюдается тенден-

ция концентрации корней всех пород в верхнем слое почвы глубиной 10 см и увеличения скелетных корней.

## ВЫВОДЫ

1. Удалением определенной части лиственных деревьев в процессе рубок ухода в смешанных елово-березовых и елово-осиновых молодняках регулируется не только световой режим и корневое питание, но и ослабляется корневая конкуренция древесных пород, обеспечивается тем самым ускоренный рост ели, восстановление ее доминирующего положения на сплошных вырубках в ельниках.

2. Применяемые на производстве в смешанных молодняках рубки ухода обычно слабой интенсивности не ослабляют корневую конкуренцию хвойных и лиственных пород.

3. Наибольший эффект в регулировании соотношения массы корней хвойных и лиственных пород в пользу хвойных в смешанных молодняках достигается при интенсивной вырубке лиственных пород, в пределах 50—75% по числу деревьев.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Рахтеенко И. Н.* Корневые системы древесных и кустарниковых пород. М., Гослесбумиздат, 1952. 107 с.
2. *Рахтеенко И. Н.* Лесное хозяйство. М., «Лесная промышленность», 1967, № 2, с. 10—13.
3. *Згуровская Л. Н.* Материалы к научному обоснованию некоторых лесохозяйственных мероприятий в северной части Вологодской области. — Труды института леса и древесины. Т. VIII. М., Изд-во АН СССР, 1962, с. 126—135.
4. *Колосов И. И.* Поглощительная деятельность корневых систем растений. М., Изд-во АН СССР, 1962, 388 с.
5. *Львов П. Н., Плохов А. А.* Особенности строения корневых систем сосны и березы в смешанных молодняках. — Труды Архангельского лесотехнического института. Т. 21. Архангельск, 1969, с. 30—35.
6. *Калинин М. И.* Корневые системы деревьев и повышение продуктивности леса. Львов, Изд-во Львовского университета, 1975, 175 с.
7. *Зубарева Р. С., Сумароков В. В.* Информационные материалы Среднеуральского горно-лесного биогеоценологического стационара по итогам 1974 года. Свердловск, Изд-во УНЦ АН СССР, 1975, с. 64—66.
8. *Колесников В. А.* Методы изучения корневой системы древесных растений. М., «Лесная промышленность», 1972, 152 с.